

PAT-NO: JP02000214435A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000214435 A

TITLE: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND
DRIVING METHOD THEREOF

PUBN-DATE: August 4, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MATSUEDA, YOJIRO

COUNTRY

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SEIKO EPSON CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP11013145

APPL-DATE: January 21, 1999

INT-CL (IPC): G02F001/133, G09G003/20 , G09G003/36

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal device which can be driven with a low power consumption and in improved in image quality.

SOLUTION: Luminous pulse widths of a red luminous light source 3R, a green luminous light source 3G, and a blue luminous light source 3B of a backlight system 3 arranged behind a liquid crystal panel 2 driven in time- division manner are set according to color mixture ratio of standard white, and the light sources differ from each other in the pulse width. Therefore, each light source can be driven the same voltage in accordance with a

specification,
moreover, it is possible to improve a white balance at the
time of additive
color mixture when the light sources are driven to emit
light in time-division
manner. Consequently, the liquid crystal display device 1
driven in
time-division manner can be decreased in power consumption
and also can be
improved in image quality.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-214435

(P2000-214435A)

(43)公開日 平成12年8月4日(2000.8.4)

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号		F I		テマコード(参考)
G 0 2 F	1/133	5 3 5		G 0 2 F	1/133	5 3 5 2 H 0 9 3
		5 1 0				5 1 0 5 C 0 0 6
G 0 9 G	3/20	6 2 1		G 0 9 G	3/20	6 2 1 E 5 C 0 8 0
	3/36				3/36	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-13145

(22)出願日 平成11年1月21日(1999.1.21)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 松枝 洋二郎

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

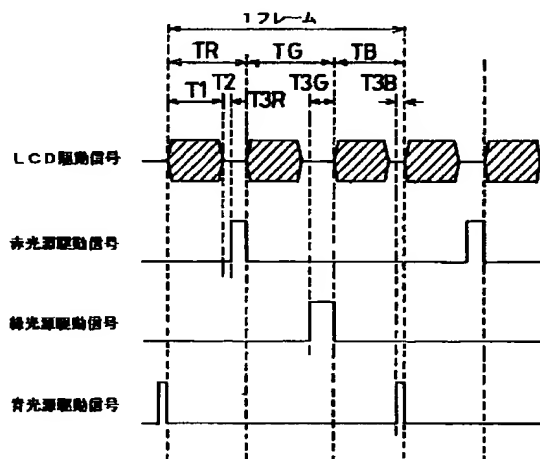
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置およびその駆動方法

(57)【要約】

【課題】 低消費電力で駆動でき、かつ画像の品質を向上させるた液晶装置を提供する。

【解決手段】 時分割駆動される液晶パネル2の後方に配置されるバックライトシステム3の、赤発光光源3R、緑発光光源3G、青発光光源3Bの発光パルス幅を、基準白色の混色構成比に応じて設定して、光源どうして異なるパルス幅とする。このため、各光源は規格通りの同一電圧で駆動でき、しかも時分割で発光駆動されたときに加法混色されたときに白色バランスを良好にすることができる。よって、時分割駆動される液晶表示装置1の低消費電力化を図れるとともに、画像品質を向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 時分割で駆動される液晶パネルと、前記液晶パネルの後方に配置され前記液晶パネルの時分割駆動に対応して時分割発光駆動される、3原色を構成する少なくとも3つの単色発光光源と、を備えてカラー表示を行なう液晶表示装置であって、前記単色発光光源は、それぞれ同一電圧で駆動されると共に、基準白色を加法混色により構成可能に、それぞれ補正されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記単色発光光源は、基準白色の混色構成比に応じて駆動パルス幅が設定されていることを特徴とする、請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶パネルは、1フレーム期間が、赤色画像表示期間と緑色画像表示期間と青色画像表示期間とに時分割され、前記単色発光光源は、前記各色画像表示期間内にそれぞれの色に対応して発光する時間がパルス制御手段により制御されていることを特徴とする、請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記単色発光光源は、基準白色の混色構成比に応じて異なる発光面積に設定されていることを特徴とする、請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記単色発光光源は、基準白色の混色構成比に応じて異なる延べ長さに設定されていることを特徴とする、請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記単色発光光源は、導光板の周囲に沿って列をなすように配置されていることを特徴とする、請求項5記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記単色発光光源は、蛍光管であり、基準白色を構成するようにそれぞれの混色構成比に応じて蛍光材料が選択されていることを特徴とする、請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記単色発光光源は、エレクトロルミネッセンス発光素子であることを特徴とする、請求項1から請求項4のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項9】 時分割で駆動される液晶パネルと、前記液晶パネルの後方に配置され前記液晶パネルの時分割駆動に対応して時分割発光駆動される、3原色を構成する少なくとも3つの単色発光光源と、を備えてカラー表示を行なう液晶表示装置の駆動方法であって、前記単色発光光源を同一電圧で駆動すると共に、これらの単色発光光源を時分割混色することにより基準白色を構成するようにそれぞれの単色発光光源の駆動パルス幅を制御することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項10】 前記液晶パネルの1フレーム期間を、赤色画像表示期間と緑色画像表示期間と青色画像表示期間とに時分割し、それぞれの色画像表示期間内に画像データ書き込み期間と対応する前記単色発光光源を発光させる発光期間とを設定し、それぞれの色画像表示期間内で前記画像データ書き込み期間の後に所定時間を介して前記発光期間を配置することを特徴とする、請求項9記載の

液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置およびその駆動方法に関し、更に詳しくは時分割による混色でカラー表示を行なう液晶表示装置およびその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置として、単一ドット内で時間差混色、即ち時分割による混色でカラー表示を行なうものが注目されている。このようなカラー液晶表示装置では、1画素が1絵素となるため、カラーフィルタを用いた並置混色を行なうカラー液晶表示装置に比較して3倍の解像度が得られ、しかもカラーフィルタを用いないため光の利用効率が高いという利点がある。

【0003】時分割による混色を利用してカラー表示を行なう液晶表示装置としては、白黒表示を行なう液晶パネルの後方に、それぞれR（赤）、G（緑）、B（青）の原色で発光する3つのカラー光源が配置されてなるものがある。なお、これらカラー光源としては、冷陰極管や熱陰極管を用いることができる。液晶パネルでは、1フレーム期間に、赤色用画像データの書き込み、緑色用画像データの書き込み、青色用画像データの書き込みを時分割で行なうように制御・駆動される。これに対応して、カラー光源では、赤色用画像データの書き込みが行なわれる期間、緑色用画像データが書き込みが行なわれる期間、青色用画像データの書き込みが行なわれる期間に対して所定のタイミングで、赤色光、緑色光、青色光を時分割発光するように駆動・制御される。

【0004】図10は、上記した液晶パネルと各カラー光源との駆動タイミングを示している。同図に示すように、1フレーム期間が3つに時分割されて、それぞれ赤画像期間TR、緑画像期間TG、青画像期間TBに割り振られている。それぞれの期間内には、各色画像に対応する画像信号が液晶表示パネルへ出力される、所定の書き込み期間T1が設定されている。また、それぞれの表示期間では、書き込み期間が終了した後、所定時間T2経過から表示期間の最後までまでの所定時間T3に各カラー光源に駆動信号が出力されるようになっている。このため、各色の画像表示期間TR、TG、TBにおいて、画像データの書き込みが行なわれた後、各カラー光源がそれぞれのタイミングで同一時間の発光を行なうように設定されている。これらのカラー光源である蛍光管は、同一電圧でそれぞれ最も効率のよい駆動条件で発光するように規格・設定されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように3つの単色発光光源を用いる場合、色のバランスの調整が課題となる。特に、時分割駆動のカラー液晶表示装置では、基準白色（国際照明委員会〔CIE=Commission Internati

onale de l'Eclairage]で規定している。)を3つの単色発光光源で混色・合成する場合の色のバランス、所謂ホワイトバランスを確保して画質を向上することが要望されている。しかしながら、ホワイトバランスを向上させるために、蛍光管の管電流を増減させることにより調整を図ると、発光効率が低下して低消費電力化を妨げる結果となる。因に、図11は蛍光管の発光効率とデューティ依存性を示すグラフであるが、管電流を増大させると発光効率が低下することを示している。また、電流を増加させて明るさをコントロールするより、電流は一定でデューティを変化させるほうが効果的であり、しかも発光効率はデューティ依存性が顕著であるため最も輝度を要求される色の光源に最大のデューティの時間を与えることで全体の効率も向上することがわかる。このように管電流を制御することは、光の利用効率が高いという時分割駆動の利点を失うことにつながる。

【0006】また、このように蛍光管の管電流値を変える場合には、3つの蛍光管で所定電圧の同一電源を用いることができないという不都合がある。

【0007】本発明は、このような課題を解決するものであり、同一電源を用いて3色の光源をそれぞれ最も効率のよい駆動条件で発光させることができ、しかも全体の画質を向上させると共に、低消費電力化を図ることのできる液晶装置およびその駆動方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、時分割で駆動される液晶パネルと、前記液晶パネルの後方に配置され前記液晶パネルの時分割駆動に対応して時分割発光駆動される、3原色を構成する少なくとも3つの単色発光光源と、を備えてカラー表示を行なう液晶表示装置であって、前記単色発光光源は、それぞれ同一電圧で駆動されると共に、基準白色を加法混色により構成可能に、それぞれ補正されていることを特徴とする。

【0009】本発明のこのような構成によれば、補正により単色発光光源どうしを加法混色することにより基準白色を構成することが可能であるため、液晶パネルで表示される画像の色バランスを向上することができ、品質の高い表示を行なえるという効果を有する。また、各単色発光光源は、発光効率の最適値に規格設定された電圧値もしくは電流値を変更することなく同一電圧で駆動されるため、低消費電力化できるという効果を有する。

【0010】また、本発明は、前記単色発光光源を、基準白色の混色構成比に応じて駆動パルス幅を補正・設定する構成とすることが好ましい。このような構成にすることにより、単色発光光源の駆動パルス幅を変えるだけで基準白色を混色により構成することができるため、各単色発光光源の発光効率を低下させることなく、容易に色バランスを制御できるという効果を有する。

【0011】さらに、本発明は、1フレーム期間を時分

割してなる各色画像表示期間内にそれぞれの色に対応して発光する時間がパルス制御手段により制御される構成とすることができる。具体的には、パルス制御手段により、各単色発光光源の駆動パルス幅を制御することにより、実質的に発光時間を制御することができる。このような構成にすれば、パルス制御手段による駆動パルスの幅の補正を行なうだけで液晶パネルで表示する画像の白色バランスを向上させることができる。

【0012】本発明は、単色発光光源を、基準白色の混色構成比に応じて異なる発光面積に設定する構成とすることにより、各色の発光光源の色バランスを、基準白色を加法混色により構成し得るように補正することができる。このため、液晶パネル側の設定を変更することなく画像の品質を向上させるという効果を有する。

【0013】また、本発明では、単色発光光源を、基準白色の混色構成比に応じて異なる延べ長さに設定する構成とすることもできる。このように単色発光光源の延べ長さの設定は、例えば、単色発光光源を導光板の周囲に沿って列をなすように配置する場合に適用することができる。

【0014】このような構成によれば、単色発光光源の太さや幅が同じのものであっても、各色の単色発光光源どうしの色の強さ(明るさ)を補正することができる。このため、本発明では、基準白色を加法混色できるように各単色発光光源を予め設定することができる。

【0015】さらに、本発明は、単色発光光源が蛍光管でなり、この蛍光管に用いられる蛍光材料を、基準白色を構成するようにそれぞれの混色構成比に応じて適宜選択する構成とすることができる。このような構成によっても、白色バランスを調整できるという効果があり、時分割で駆動される液晶パネルで表示される画像の品質を向上できる。

【0016】またさらに、本発明は、単色発光光源を、エレクトロルミネッセンス(EL)発光素子でなる構成とすることが好ましい。エレクトロルミネッセンス発光素子は、無機EL発光素子と有機EL発光素子とのいずれも適用可能である。このような構成によれば、単色発光光源を面発光素子とすることができる。各単色発光光源の発光特性を考慮して発光面積を適宜設定することにより、時分割加法混色により基準白色を構成する単色発光光源とすることができ、色バランスの良好な表示を行なえるという効果を有する。

【0017】本発明に係る駆動方法は、時分割で駆動される液晶パネルと、前記液晶パネルの後方に配置され前記液晶パネルの時分割駆動に対応して時分割発光駆動される、3原色を構成する少なくとも3つの単色発光光源と、を備えてカラー表示を行なう液晶表示装置の駆動方法であって、前記単色発光光源を同一電圧で駆動すると共に、これらの単色発光光源を時分割混色することにより基準白色を構成するようにそれぞれの単色発光光源の

駆動パルス幅を制御することを特徴とする。

【0018】従って、このような方法によれば、単色発光光源の駆動パルス幅を変えるだけで基準白色を混色により構成することができるため、各単色発光光源の発光効率を低下させることなく、容易に色バランスを制御できるという効果を有する。また、各単色発光光源は、発光効率の最適値に規格設定された電圧値もしくは電流値を変更することなく同一電圧で駆動できるため、低消費電力化を図ることができるという効果を有する。

【0019】また、本発明は、液晶パネルの1フレーム期間を、赤色画像表示期間と緑色画像表示期間と青色画像表示期間とに時分割し、それぞれの色画像表示期間内に画像データ書き込み期間と対応する単色発光光源を発光させる発光期間とを設定し、それぞれの色画像表示期間内で画像データ書き込み期間の後に所定時間を介して前記発光期間を配置する構成とすることが好ましい。

【0020】このような構成によれば、1/3フレームの各期間で書き込みが終了した後、液晶の配向が安定した状態で一括して単色発光光源から各色の発光が行なわれるため、安定した色表示を行なえる。このため、本発明は、駆動パルス幅の異なる単色発光光源を時分割で駆動しても良好な混色を行なうことができるという効果を有する。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る液晶表示装置およびその駆動方法の詳細を図面に示す実施形態に基づいて説明する。

【0022】（実施形態1）図1から図3は本発明の実施形態1を示している。本実施形態は、時分割駆動されてカラー表示を行なう液晶表示装置であって、特に光源側の駆動方法に特徴をもつ、本発明の典型的な実施形態である。

【0023】図1に示すように、本実施形態の液晶表示装置1は、白黒表示を行なう透過型のアクティブマトリクス方式の液晶パネル2と、3原色をなすR（赤）、G（緑）、B（青）のそれぞれを独立して発光する、赤発光光源3R、緑発光光源3G、青発光光源3Bの3本の単色発光光源を備えたバックライトシステム3と、から大略構成されている。

【0024】液晶表示装置1は、時分割駆動でカラー表示を行なうものであり、色の切り替えによるちらつき（フリッカ）の発生を抑えるために、3原色を約1/60秒以下の時間内に切り替える必要がある。そこで、液晶パネル2は、60Hzの3倍180HzでR、G、Bの画面を書き込まれるように設定されている。

【0025】バックライトシステム3に用いられた、赤発光光源3R、緑発光光源3G、青発光光源3Bは、所定の同一電圧で駆動される線状（細径直管状）の蛍光管であり、この電圧で最適な発光効率を得られるように設定されている。また、バックライトシステム3は、図1

に示すように、これらの赤発光光源3R、緑発光光源3G、青発光光源3Bが、所定の厚さを有する導光板31の一側面の長手方向に沿って平行をなすように隣接して配置されるエッジライト型ユニットをなしている。加えて、このバックライトシステム3においては、導光板31の背面側に、図示しない反射板が配置され、導光板31の前面側に図示しないプリズムシートならびに拡散板が順次配置されている。なお、これら導光板31、反射板、プリズムシート、ならびに拡散板は、液晶パネル2の画素マトリクス部（表示領域）と対応して配置されるため、画素マトリクス部の全面に互るような大きさに設計されている。

【0026】次に、図2を用いて本実施形態の液晶表示装置1の駆動系も含めた要部の構成を説明する。同図に示すように、実施形態の液晶表示装置1は、液晶パネル2と、赤発光光源3R、緑発光光源3G、青発光光源3Bを含む上記したバックライトシステム3と、タイミングコントローラ11と、3原色の各色に応じた画像データを蓄積するフィールドメモリ12R、12G、12Bと、液晶パネル2の走査線を線順次に選択する走査ドライバ13と、画像データの書き込みを行なうデータドライバ14と、各発光光源3R、3G、3Bにそれぞれ接続されて、対応する発光光源を発光駆動させる駆動回路15R、15G、15Bと、からなる。なお、本実施形態では各色の発光光源3R、3G、3Bが蛍光管であるため、駆動回路15R、15G、15Bはインバータ回路で構成されている。

【0027】このような構成の液晶表示装置1においては、タイミングコントローラ11が、時分割で駆動を行なう液晶表示装置1のすべてのタイミングを制御する。まず、画像信号を図示しないサンプリング回路でサンプリングさせ、R、G、Bのそれぞれに対応するフィールドメモリ12R、12G、12Bに蓄積させる。次にフィールドメモリ12R、12G、12Bに蓄積された画像信号は、1色分ずつデータドライバ14に送られるようにタイミングコントローラ11で、そのタイミングが制御される。ここでは、図3のタイミングチャートに示すように1フレーム期間を3つに分割した期間（以下、サブフレーム期間という。）TR、TG、TBに、3色の画像信号を1色分ずつ送るため、サンプリングの約3倍の速度が必要になる。走査ドライバ13では、1ラインずつ走査線を順次選択し、その選択パルスと同期して画像信号がデータドライバ14から画素へ書き込まれる。図3において斜線で示す部分が、LCD駆動信号が出力される状態、すなわち画像信号が書き込まれる状態であり、この画像信号書き込み期間T1に書き込みが行なわれる。この画像信号書き込み期間T1は、各サブフレーム期間TR、TG、TBで同一時間に設定されている。

【0028】一方、時分割駆動されるバックライトシス

テム3もタイミングコントローラ11によって制御される。すなわち、例えば赤色用の画素信号が赤画像を表示するサブフレーム期間TR内で書き込まれた場合、図3に示すように、書き込み期間T1から所定の時間(液晶応答時間を含む)T2を経過後、それぞれの発光光源に起因して設定された時間の発光を行なわせる発光駆動信号を、タイミングコントローラ11からRに対応した駆動回路15Rへ、出力するように制御される。この発光駆動信号は、予め補正が施されて所定の発光パルス幅に設定されている。図3に示すT3Rは、赤発光光源3Rの

パルス幅を示している。同図に示すように、緑色用および青色用の画素信号に対応する発光駆動信号も各色のサブフレーム期間(TG、TB)に、タイミングコントローラ11から各色に対応する駆動回路(15G、15B)へ出力され、それぞれ緑発光光源3G、青発光光源3Bではパルス幅T3G、T3Bの発光を行なう。このように1サブフレーム期間には、画素信号を書き込むための書き込み期間T1と、所定時間(サブフレーム期間内で最後に走査された走査線上に並ぶ画素での液晶応答時間を含む)T2と、各色で固有に補正・設定されたパルス幅の発光期間と、が含まれる。

【0029】ここで、各色の発光光源3R、3G、3Bのパルス幅T3R、T3G、T3Bについて説明する。本実施形態では、各色の発光光源3R、3G、3Bとして、上記したように所定の同一電圧で駆動される蛍光管が用いられている。そして、これら蛍光管はこの所定電圧で最適な発光効率が得られるように設定されている。しかし、このような光源では最適な発光効率が得られるものの、各発光色の強さ(色の明るさ)は、互いの加法混色により得られる色が基準白色を満足するものではなく、白色バランスが良好でないことは上述したとおりである。そこで、同一電圧で光源を駆動しながら光源を点灯させるパルス幅を、変えることで各光源を時分割発光させたときに加法混色により基準白色を構成するように設定されている。このため、これらの光源間でパルス幅が所定の比をなすように異なる幅に設定されている。このような各光源でのパルス幅およびパルスの出力タイミングは、タイミングコントローラ11で制御されている。なお、本実施形態では、蛍光管の特性を考慮して各光源でのパルス幅を、例えば $T3G > T3R > T3B$ となるように設定している。

【0030】次に、液晶応答時間に相当する期間T2について図4および図5を用いて説明する。図4は、液晶パネル2がノーマリホワイトモードの場合の液晶応答速度を示している。ここで、液晶が電界方向に向いて並ぶのを立ち上がり、無電界またより小さな電界で初期配向状態に戻るのを立ち下がりとして定義する。同図に示すように、ノーマリホワイトモードでは、立ち上がり時間Trと立ち下がり時間Tfを比較すると、 $Tr < Tf$ の関係となる。このため、本実施形態では、期間T2として図

4においてTfに相当する時間を設定している。

【0031】なお、図5に示すように、電圧を変化させてから、実際に液晶が動き出すまでに多少の時間がかかる。立ち上がり始める(透過率が100%から減少し始める)までの時間をTr0、立ち下がり始める(透過率が増加し始める)までの時間をTf0とすると、一般に $Tr0 < Tf0$ となる。従って、少なくともTr0の時間分は液晶が応答しないため、この時間分以下であれば次の信号を書き始めてもよいことになる。このため、本実施形態の液晶表示装置1をノーマリホワイトモードに設定する場合には、信号を書き始めるタイミングを早めに設定することにより、時間的な無駄を省くことが可能となる。

【0032】本実施形態では、このような構成とすることにより、発光効率の最適値に規格設定された電圧値もしくは電流値を変更することなく同一電圧で駆動されるため、低消費電力化を図ることができるという効果を有する。また、基準白色の混色構成比に応じて各色の発光光源の発光パルス幅を設定する構成であるため、特別の回路を用いることなく、白色バランスの良好な表示を行なうことができる。加えて、本実施形態においては、各色の発光光源間の発光パネル幅の比を任意に調整し得る構成とすれば、容易に色バランスを好みに応じて制御することも可能である。

【0033】なお、本実施形態における液晶パネル2としては、応答速度が速いπモードを有する液晶を用いたり、TN液晶セルのセルギャップを狭くしたものや、OCB液晶モードなどを適用することができる。また、光源としては、冷陰極管や熱陰極管などの蛍光管の他に、LED、無機・有機EL発光素子などを用いることができる。さらに、本実施形態では、バックライトシステム3として、導光板31に反射板、プリズムシート、拡散板を備えたものを用いたが、これに限定されるものではなく、各種の構造のバックライトシステムを適用することが可能である。要は、同一電圧で駆動される発光効率が最適化された光源を用いる場合に、本実施形態の駆動方法を適用することが可能となる。

【0034】(実施形態2)図6は、本発明に係る液晶表示装置の実施形態2を示す分解斜視図である。本実施形態の液晶表示装置110では、上記した実施形態1と同様に時分割駆動される白黒表示の液晶パネル120の後方に時分割発光駆動されるバックライトシステム130を配置した構成である。本実施形態において、上記した実施形態1と異なる点は、バックライトシステム130を構成する赤発光光源130R、緑発光光源130G、青発光光源130Bが、導光板131の4つの周側面に沿ってこの導光板131を取り囲むように配置されている点である。また、本実施形態では、各色の発光光源130R、130G、130Bの発光パルス幅は同一に設定されている点で上記した実施形態1と異なる。

【0035】本実施形態では、赤発光光源130R、緑発光光源130G、青発光光源130Bが、所定の同一電圧で駆動される線状（細径直管状）の蛍光管であり、この電圧で最適な発光効率を得られるように設定されているが、それぞれの光源の延べ長さが光源固有の光の強さ（明るさ）を考慮して異なる長さに補正・設定されている。すなわち、赤発光光源130R、緑発光光源130G、青発光光源130Bが相互に、時分割で加法混色されたときに基準白色を構成するように設定されている。さらに具体的には、図6に示すように、1本の赤発光光源130Rが導光板131の一つの側面に沿って配置され、赤発光光源130Rが配置された側面と対向する側面に青発光光源130Bが配置され、残りの対向する二つの側面には緑発光光源130Gがそれぞれ1本ずつ配置されている。赤発光光源130Rの長さをLR、緑発光光源130Gの長さをLG、青発光光源130Bの長さをLBとすると、基準白色の混色構成比に応じて異なる延べ長さになるように、例えば $2LG > LR > LB$ の関係になるように設定されている。

【0036】本実施形態によれば、発光光源の発光効率が最適な状態で発光光源どうしの色の強さ（明るさ）を補正することができる。このため、駆動回路側を変更することなく、白色バランスの良好な時分割駆動の液晶表示装置110を得ることができる。

【0037】（実施形態3）図7は、本発明に係る液晶表示装置の実施形態3を示す斜視図である。本実施形態の液晶表示装置210は、時分割駆動される白黒表示の液晶パネル220と、この液晶パネル220の後方に配置されたバックライトシステム230と、からなる。

【0038】本実施形態のバックライトシステム230は、拡散板231と、面状光源としてのEL発光パネル232とからなる。拡散板231は、EL発光パネル232で発生した光を拡散させて、明るさを面内で均一にする機能を有する。

【0039】EL発光パネル232は、赤色光を発光する赤発光EL素子232Rと、緑色光を発光する緑発光EL素子232Gと、青色光を発光する青発光EL素子232Bと、が、順次平行に並べられ、このようなR、G、Bの組み合わせが複数組配置されてストライプ状をなすように形成されている。なお、同じ色の発光を行なうEL素子どうしは、それぞれの色の発光を時分割で行なう場合にEL発光パネル232内での明るさを面内で均一にするため、それぞれ等間隔に配置・形成されている。図8は、図7のA-A断面を示す要部断面図である。図8に示すように、EL発光パネル232は、例えばガラスでなる基板233の上に、電子注入電極としてのカソード電極234がストライプ状に形成されている。そして、カソード電極234を含む基板233の上には、赤発光EL素子232R、緑発光EL素子232

G、青発光EL素子232Bのそれぞれの形成領域に、電界印加によりそれぞれの色の光を発光する有機EL材料層235R、235G、235Bが隣接して形成されている。さらに、有機EL材料層235R、235G、235Bが形成された発光領域全体に互って、正孔注入電極としてのアノード電極236が、透明性を有するITO（indium tin oxide）膜で形成されている。なお、基板233の背面には、後方への光漏れの防止と光の利用効率の向上のために、反射機能もしくは光遮断機能を有する光透過防止層237が全面に形成されている。

【0040】特に、本実施形態では、赤発光EL素子232R、緑発光EL素子232G、青発光EL素子232Bのそれぞれの発光面積の比が、これらEL素子が時分割発光駆動された際に、これらの発光光の混色により基準白色が構成できるような比に設定されている。なお、このようにEL素子の発光面積はカソード電極234の面積の比で決定できるため、例えばカソード電極234のパターン形成の段階で容易に補正を加えることができる。

【0041】本実施形態では、バックライトシステム230を構成する各色の光源が（有機）EL素子であるため、それぞれの素子には直流電力が印加される。これら赤発光EL素子232R、緑発光EL素子232G、青発光EL素子232Bを駆動するタイミングは、上記した実施形態1の液晶表示装置と略同様のタイミングで時分割発光駆動される。なお、本実施形態と実施形態1との異なる点は、各EL素子の発光パルス幅は等しく設定されている点である。なお、本実施形態における各EL素子に接続される駆動回路は、DC電源回路で構成される。

【0042】本実施形態では、このように基準白色の混色構成比に応じて異なる発光面積に設定する構成としたことにより、液晶パネル220側の設定を変更することなく画像の品質を向上させるという効果を有する。また、有機EL素子を光源として用いることにより、液晶表示装置1自体の薄型化・軽量化および低消費電力化を図れるという効果がある。

【0043】（実施形態4）図9は、本発明に係る液晶表示装置の実施形態4を示す斜視図である。本実施形態の液晶表示装置310では、同図に示すように、透過型白黒表示の時分割駆動される液晶パネル320と、その後方に配置されたバックライトシステム330とから大略構成されている。

【0044】本実施形態の特徴は、バックライトシステム330が、ダイクロイックプリズム331と、このダイクロイックプリズム331における、液晶パネル320と対向する面のうち後方側の面に配置された緑色発光を行なう緑発光EL素子332Gと、緑発光EL素子332Gを挟んで対向する面に配置された赤発光EL素子332Rと、青発光EL素子332Bと、から構成され

ている。なお、図9に示す331Bはダイクロミックプリズム331の青色光反射面であり、331Rは赤色光反射面である。本実施形態では、EL素子として、有機EL材料を用いた有機EL素子もしくは発光層に無機EL材料を用いた無機EL素子を適用することができる。

【0045】本実施形態では、緑発光EL素子332Gの発光光は、ダイクロミックプリズム331を介して直進して液晶パネル320に全面に亘って照射される。また、青発光EL素子332Bの発光光は青色光反射面331Bで反射されて液晶パネル320に全面に亘って照射される。さらに、赤発光EL素子332Rの発光光は赤色光反射面331Rで反射されて液晶パネル320に全面に亘って照射される。

【0046】そして、本実施形態では、ダイクロミックプリズム331を用いたバックライトシステム330から液晶パネル320へ照射される各色の強さを考慮して、各EL素子の発光パルス幅を制御する。本実施形態における駆動系の構成は、上記した実施形態1と略同様であるため説明を省略する。特に、本実施形態では、拡散板を用いることなく均一な発光光を液晶パネル2へ照射させることができるという利点がある。

【0047】さらに、本実施形態においても、時分割発光駆動により基準白色を加法混色するように発光パルス幅を、それぞれのEL素子の発光光の混色構成比に応じてパルス幅の設定を行なっているため、白色バランスが良好となり画質を向上するという効果を有する。

【0048】以上、実施形態1から実施形態4までを説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、構成の要旨に付随する各種の変更が可能である。例えば、上記した実施形態2では、蛍光管でなる、赤発光光源3R、緑発光光源3G、青発光光源3Bの発光パルス幅を同一に設定したが、それぞれの光源の延べ長さの補正と、発光パルス幅の補正との両方を行なう構成としてもよく、光源の延べ長さで補正し得ない分を発光パルス幅の補正で補うことも可能である。また、上記した実施形態2においては、蛍光管の延べ長さを補正する構成であるが、蛍光材料を変えることにより混色により基準白色を構成するように材料を補正することも可能である。さらに、上記した各実施形態では、液晶パネル2としては、応答速度が速いπモードを有する液晶を用いたり、TN液晶セルのセルギャップを狭くしたものや、OCB

モードなどを適用するものであるが、応答速度条件を備える他の液晶や、他のモードを適用することも勿論可能である。また、上記した実施形態では180HzでR、G、Bの画面を書き込むように設定したが、これに限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の実施形態1を示す分解斜視図。

【図2】実施形態1の液晶表示装置の回路ブロック図。

【図3】実施形態1の液晶表示装置の駆動方法を示すタイミングチャート。

【図4】液晶の光学応答を示す図。

【図5】液晶の光学応答を示す図。

【図6】本発明に係る液晶表示装置の実施形態2を示す分解斜視図。

【図7】本発明に係る液晶表示装置の実施形態3を示す分解斜視図。

【図8】図7のA-A断面の要部断面図。

【図9】本発明に係る液晶表示装置の実施形態4を示す分解斜視図。

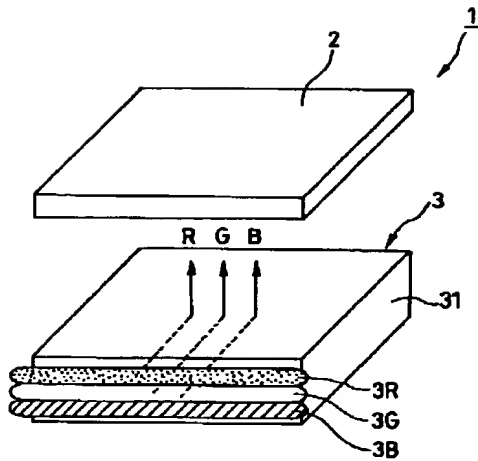
【図10】従来の時分割駆動を行なう液晶表示装置のタイミングチャート。

【図11】蛍光管の発光効率のデューティ依存性と発光効率との関係を示す図。

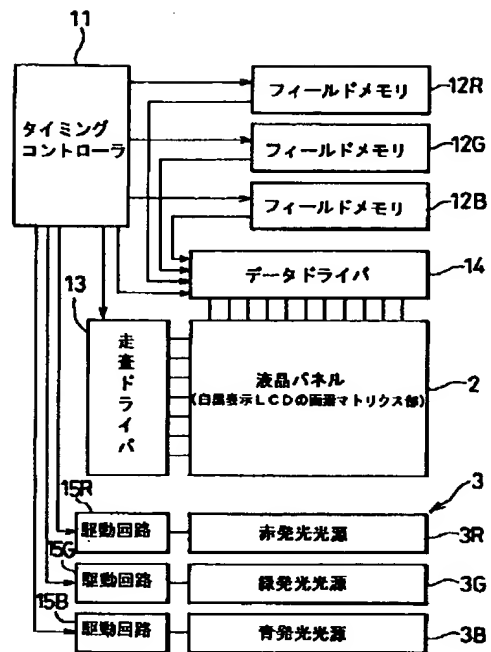
【符号の説明】

1、110、210、310 液晶表示装置
2、120、220、320 液晶パネル
3、130、230、330 バックライトシステム
3R、130R 赤発光光源
3G、130G 緑発光光源
3B、130B 青発光光源
31、131 導光板
232 EL発光パネル
232R、332R 赤発光EL素子
232G、332G 緑発光EL素子
232B、332B 青発光EL素子
11 タイミングコントローラ
12R、12G、12B フィールドメモリ
13 走査ドライバ
14 データドライバ
15R、15G、15B (光源用)駆動回路

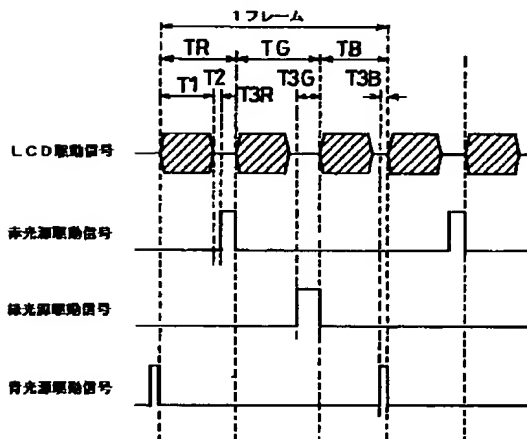
【図1】



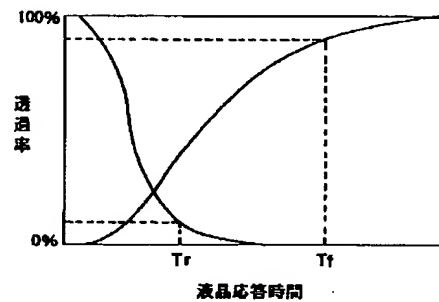
【図2】



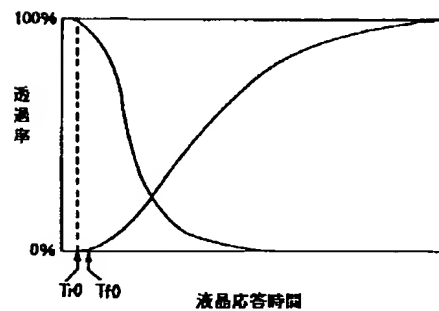
【図3】



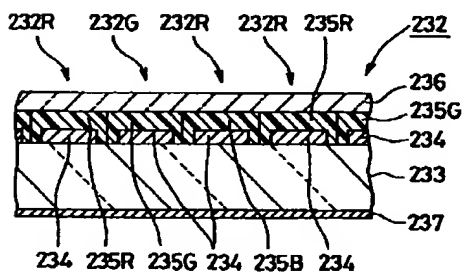
【図4】



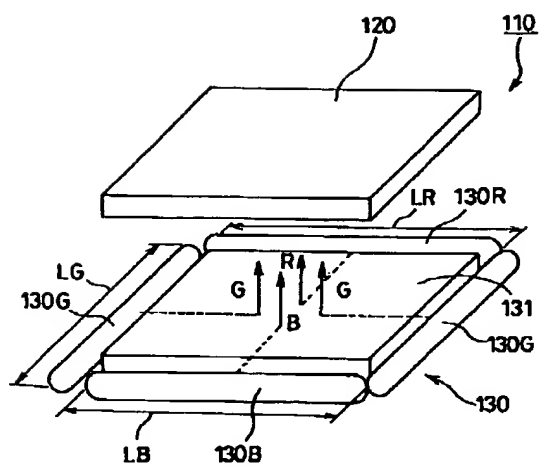
【図5】



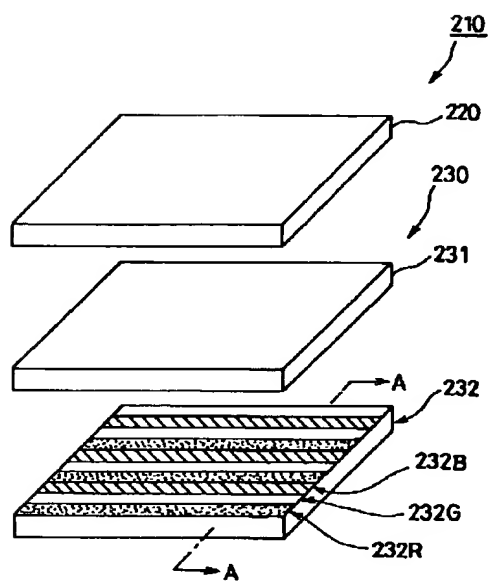
【図8】



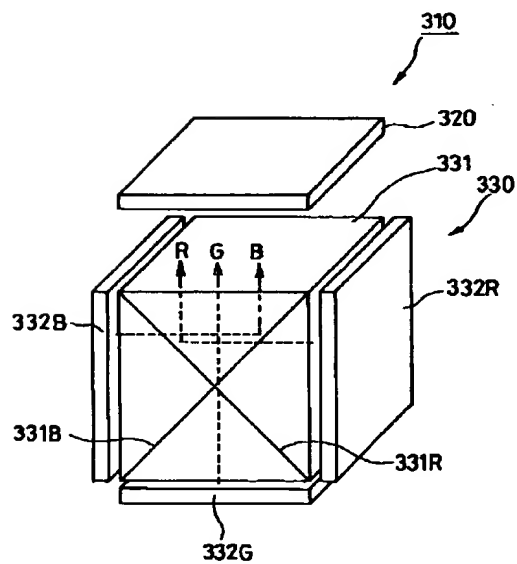
【図6】



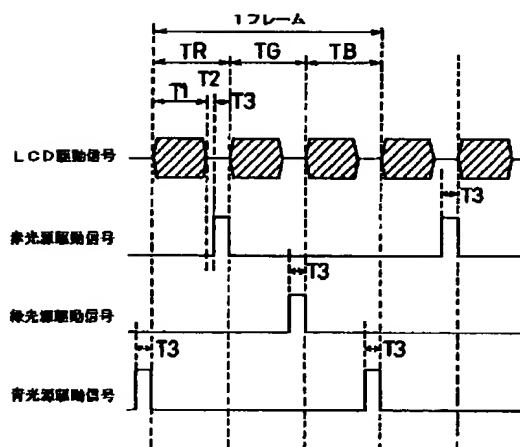
【図7】



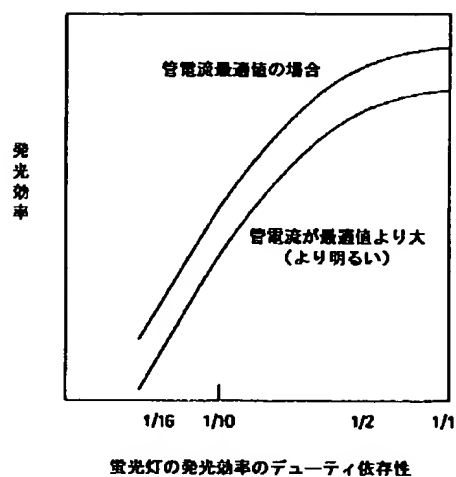
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NA65 NA80 NC02 NC43 NC56
 NC59 NC65 NC68 ND06 ND17
 ND39 NE06 NE10 NF05
 5C006 AA01 AA22 AC02 AF44 AF46
 AF51 BB12 BB29 BF02 EA01
 FA23 FA47 FA56
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD06 DD26
 EE30 FF09 GG08 JJ02 JJ04
 JJ05 JJ06